

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147499

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
G02F 1/1343

(21)Application number : 10-317570

(71)Applicant : HITACHI LTD  
NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 09.11.1998

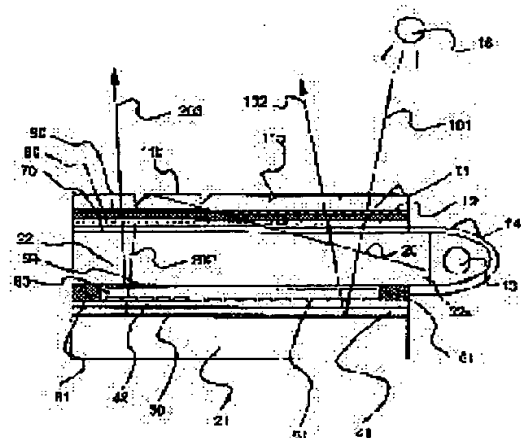
(72)Inventor : KOMURA SHINICHI  
FUNAHATA KAZUYUKI  
YANO SHUJI  
UMEMOTO SEIJI  
HIYAMA IKUO

## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain an image display with high contrast by arranging a film whose refractive index is nearly equal to that of the member for the surface of a reflection type liquid crystal panel which is adhered with adhesive agent whose refractive index is nearly equal to the member for the surface of the reflection type liquid crystal panel on the surface of the reflection type liquid crystal panel, installing a light reflecting means on the film and reflecting illuminating light toward the reflection type liquid crystal panel.

**SOLUTION:** A phase plate 70, a light diffusion layer 80, a polarization plate 90, an adhesive layer 12 and a light guide film 11 are successively provided on the surface of the upper transparent substrate 22. Plural prism parts 11a for reflecting the illuminating light to the rear side of the light guide film 11 are installed on the surface of the light guide film 11. By changing the shape of a groove in accordance with a distance from an illumination lamp 13, the uniform illumination is accomplished by the prism part 11a. The light guide film 11 is adhered to the polarization plate 90 with the adhesive layer 12 whose refractive index is nearly equal to those of the conductive film 11 and the polarization plate 90, then, multiple reflection is not caused, then, the image display with high contrast can be attained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-147499

(P2000-147499A)

(43)公開日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1
1/1343		1/1343	2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-317570

(22)出願日 平成10年11月9日(1998.11.9)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 小村 真一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

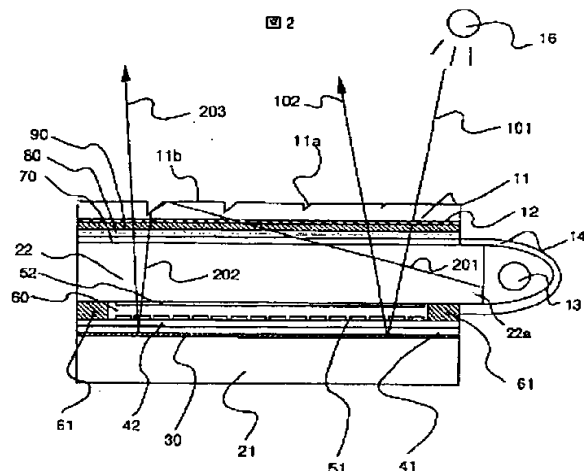
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】反射型液晶表示装置の照明装置における導光板と反射型液晶表示装置の表面における多重反射によるコントラストの低下を防止する。

【解決手段】反射型液晶表示装置の反射型液晶パネルの表面に屈折率をマッチングさせた粘着剤12で導光フィルム11を貼り付け、液晶パネルを構成する上側透明基板22の側端面から照明光を入射し、前記導光フィルム11の表面に設けたプリズム部11aにより液晶パネル側に向けて反射させる。



11 ... 導光フィルム	42 ... 平坦化膜
11a ... プリズム部	51 ... 下側透明電極
11b ... 平坦部	52 ... 上側透明電極
12 ... 粘着層	60 ... TN液晶
13 ... ランプ	61 ... シール
14 ... 反射フィルム	70 ... 位相板
16 ... 環境光源	80 ... 光拡散層
21 ... 下側基板	90 ... 偏光板
22 ... 上側透明基板	
22a ... 突出端部	
30 ... 反射膜	
41 ... カラーフィルタ	

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明な電極と反射板とを備えた下側基板と、前記透明な電極に対向する透明な電極を備えた透明な上側基板と、前記下側基板と前記上側基板の間に挟持した液晶とを備え、前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面から入射し、前記下側基板に設けた前記反射板で反射し、再び前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面から出射する光で表示するように構成した反射型液晶パネルと、この反射型液晶パネルを照明する照明装置を備えた反射型液晶表示装置において、前記照明装置は、前記反射型液晶パネルの端面側に配置され、この反射型液晶パネルの端部から照明光を入射する照明ランプ装置と、前記反射型液晶パネルの表面に、この反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しい粘着剤で貼り付けた該反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しいフィルムを備え、このフィルムの前記粘着剤に接する面と反対側の面に、前記照明ランプ装置から反射型液晶パネルに入射されて該反射型液晶パネルの表面に出射する照明光を該反射型液晶パネル側に向けて反射させる光反射手段を設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】請求項 1 において、前記下側基板は、光を反射する電極を備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 において、前記照明装置は、前記反射型液晶パネルの端部において、前記上側基板の端部を前記下側基板の端部よりも外側に突出させ、前記照明ランプ装置は、光源を前記上側基板の端部に沿って配置し、この光源を覆うようにしたリフレクタを前記上側基板の前記突出した端部における上下面に密着させるように設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 4】請求項 1 ～ 3 の 1 項において、前記上側基板の前記液晶に接する面と反対側の面に少なくとも 1 枚の複屈折性を有する複屈折性フィルムを設置し、更にこの複屈折性フィルムの前記上側基板に接する面と反対側の面に偏光板を設置したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 5】請求項 4 において、前記光反射手段によって反射された光が前記偏光板に到達したときには、この偏光板の透過軸と略平行な直線偏光となるようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 6】請求項 5 において、前記複屈折性フィルムは、光学的に等方的な部材で構成したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 7】請求項 6 において、前記光反射手段はプリズムであり、前記偏光板の透過軸は、前記プリズムの長手方向に平行であることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 8】請求項 1 ～ 3 の 1 項において、前記液晶

は、二色性色素が添加されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照明装置を備えた反射型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】反射型液晶表示装置は、低消費電力を長所とし、携帯情報端末用ディスプレイ等として広く用いられている。しかしながら、環境光を利用する反射型であるために、暗い場所では表示が見にくいという課題がある。

【0003】この課題を解決するために、従来の反射型液晶表示装置は、バックライトを備え付け、且つ、反射板に半透過タイプのものを用いて構成し、明るい場所ではバックライトを消して反射型液晶表示装置として用い、暗い場所ではバックライトを点灯して透過型液晶表示装置として用いる。しかしながら、半透過タイプの反射板は、反射率も透過率も低いために、反射型で用いるときも透過型で用いるときも光の利用効率が悪い。

【0004】更に、この方式では、透過型でも反射型でも使用できる液晶表示モードを用いなければならない。ところが、近年報告されている反射型カラー液晶表示装置では、例えば、S. Fujiwara, et al., Proc. IDW'97, pp. 879 (1997) に記載のように、光を透過しない反射板が液晶パネルの内部に設けられており、透過型として使用してバックライトで照明することは不可能である。

【0005】このような課題を解決する手段として、フロントライトシステムが提案されている。フロントライトシステムは、C.-Y. Tai, Proc. SID 95, pp. 375 (1995) に記載のように、表面に微細なプリズムを設けた導光板の側面から光を入射する照明方法である。

【0006】このフロントライトシステムを採用すると図 3 に示したような反射型液晶表示装置を構成を提案することができる。

【0007】表面に反射膜 3 0 とカラーフィルタ 4 1 と平坦化膜 4 2 と下側透明電極 5 1 を形成した下側基板 2 1 と、裏面に上側透明電極 5 2 を形成した上側透明基板 2 2 は、その周縁にシール 6 1 を介在させて対面してその間に T N 液晶 6 0 を封入し、上側透明基板 2 2 の表面に位相板 7 0 と光拡散層 8 0 と偏光板 9 0 を形成してカラーの反射型液晶パネルを構成するこの反射型液晶パネルを照明する照明装置は、その表面に多数のプリズム部 1 1 a が形成され、反射型液晶パネルの全面に対向するように配置された導光板 1 7 と、この導光板 1 7 の側端面に設置した照明ランプ 1 3 と反射フィルム 1 4 からなる光源ランプ装置を備える。

【0008】導光板 1 7 に側端面から入射した照明光のうち、この導光板 1 7 の表面のプリズム部 1 1 a に照射される光路 2 0 1 の光は、この導光板 1 7 の裏面に向か

10

20

30

40

50

って導光板面に略垂直な方向に内部全反射する。この反射光（光路202）は、導光板17の裏面から出射し、その下側に設置された反射型液晶パネルを照明する。

【0009】反射型液晶パネルで反射した光（光路203）は、導光板17に裏面から再入射して表面に到達する。導光板17の表面における平坦部11bに対するプリズム部11aの割合を小さくしておけば、表面に到達した殆どの光は、プリズム部11aに当たることなくそのまま出射される。このようなフロントライトシステムによれば、暗い場所でも反射型液晶表示装置を用いることができる。

【0010】一方、明るい場所ではライトを消して使用する。環境光源16からの環境光（光路101）は、導光板17を透過して反射型液晶パネルに照射され、この反射型液晶パネルで反射した反射光は、導光板17を透過して出射する（光路102）。このとき、前述したように、導光板17の表面における平坦部11bに対するプリズム部11aの割合は非常に少ないために、このプリズム部11aの影響は少なく、導光板17を設置しない構成の通常の反射型液晶表示装置と同等の性能で機能する。

【0011】一方、特開平5-158033号公報には、液晶表示素子の上側の透明基板を利用し、その側端面から液晶側に全部反射するように照明光を導入する反射型液晶表示装置が開示されているが、反射板側に偏光板を持たない方式の液晶表示装置では、画像表示を行うことができない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前記したようにフロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置は、導光板17の裏面と反射型液晶パネルの間に隙間18が存在するために、該部の界面での屈折率差に起因する界面反射による多重反射が起こることによる表示画像のコントラストの低下という課題がある。

【0013】すなわち、環境光源16から発せられた光路101に沿った入射光の一部は空気の間隙18の間で多重反射を繰り返し、光路104、104'に沿って出射する。また、反射膜30で反射された光102の一部も同様に空気の間隙18で多重反射を繰り返した後に光路104、104'の方向に出射する。この多重反射によって光路104、104'に沿った出射光は、正常な光路102に沿った出射光に混合する。

【0014】同様の多重反射は、照明ランプ13からの入射光（光路202）と、それに対する反射光（光路203）に対しても起こり、光路204、204'に沿った多重反射光が正常な光路203に沿った出射光に混じるためにコントラストが低下する。すなわち、導光板17に側端面から入射した照明光のうち、導光板17の表面のプリズム部11aに照射された照明光（光路201）は全反射されて該導光板17の裏面から出射されて

反射型液晶パネルに入射するが（光路202）、このとき、その一部の光は導光板17の裏面と反射型液晶パネルの表面の間で多重反射して該導光板17の表面から出射される（光路204、204'）。

【0015】また、反射型液晶パネルに入射後に該反射型液晶パネルの反射板で反射された光の一部も、同様に、導光板の裏面と反射型液晶パネルの表面の間で多重反射される。

【0016】これらの多重反射光が、反射型液晶パネルによる画像表示光に混じって観測されるために、表示画像のコントラストが低下してしまう。

【0017】これらの多重反射の原因は、導光板17と液晶パネルの間に隙間18が存在することにあるので、この隙間18を接着剤等で満たして消滅させることも考えられる。しかしながら、照明ランプ13からの照明光を反射型液晶パネルの全面に効率良く導くための導光板17は、約2mm程度の分厚いものになって柔軟性に欠けるために、固い部材である両者間に気泡が残留しないように均一に接着することは困難である。

【0018】本発明の目的は、前記課題を解決し、高コントラストの画像表示が可能な照明装置を備えた反射型液晶表示装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、照明光は、反射型液晶パネルの側端面から入射し、この反射型液晶パネルの表面にこの反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が概略等しい粘着剤で貼り付けた該反射型液晶パネルの表面の部材と屈折率が略等しいフィルムに設けた光反射手段で該反射型液晶パネル側に向けて反射させるようにしたものである。

【0020】反射型液晶パネルとフィルムが屈折率が概略等しい粘着剤で貼り合わせてあるために、この反射型液晶パネルの側端面から入射した光は、反射型液晶パネルの表面およびフィルムの界面で反射されることなくフィルム内部に透過してフィルム表面の光反射手段に照射される。光反射手段に照射された光は、反射されて反射型液晶パネル面に対して略垂直な方向に光路をかせ、反射型液晶パネルに入射する。

【0021】反射型液晶パネルの反射板で反射された光は、再びフィルムに入射するが、フィルム表面における光反射手段の平坦部に対する割合が非常に少ないために、殆ど光反射手段に当たることなく、そのままフィルムの表面から出射する。

【0022】このように光反射手段で反射された光の光路は、反射型液晶パネルに入射する環境光の光路と略等しいために、環境光を用いた表示（反射モード）でも、ライトを点灯した場合（フロントライトモード）でも良好な表示が可能となる。

【0023】フィルムと反射型液晶パネルは屈折率が略等しい粘着剤で張り合わせてあるので、フィルムの裏面

および反射型液晶パネル表面での反射は殆どなく、従来技術の課題であった多重反射による表示画像のコントラストの低下は起こらない。

【0024】また、導光板を薄いフィルム状として反射型液晶パネルと容易に密着させることができるようにしたが、照明光は、このフィルムに較べてはるかに厚く、前記従来技術で用いられている導光板と同等の厚さの液晶パネルの側端面から入射させるために、高い効率を得ることが可能である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図1および図2は、本発明の第1の実施形態を示すフロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置で、図1は縦断斜視図、図2は縦断側面図である。

【0026】下側基板21上には、反射膜30と、カラーフィルタ41と、平坦化膜42と、下側透明電極51を順次に設ける。

【0027】上側透明基板22上には、上側透明電極52を形成し、対向する下側透明電極51と上側透明電極52の間のシール61に囲まれた領域にTN液晶60を封入する。図1では、下側基板21と上側透明基板22の間の2辺にシール61を図示しているが、実際には4

辺に設けてTN液晶60が漏れないようにしている。

【0028】上側透明基板22の表面には、位相板70と、光拡散層80と、偏光板90と、粘着層12と、導光フィルム11を順次に設ける。

【0029】照明ランプ装置は、上側透明基板22の側端面から照明光を入射するように、照明ランプ13をこの上側透明基板22の端面に沿って設置する。照明ランプ13で発生した光を効率良く上側透明基板22へ入射するために、照明ランプ13を囲んで反射フィルム（リフレクタ）14を設置する。照明光を入射する上側透明基板22の端部は、下側基板21の端部よりも外側に突出させた突出端部22aに形成し、照明ランプ13は、この突出端部22aに沿って配置し、この照明ランプ13を覆うようにした反射フィルム14は、両端部を上側透明基板22の突出端部22aにおける上下面に密着するように取り付けて光漏れを防止する。

【0030】偏光板90の吸収軸と、位相板70のリターデーションと光学軸と、TN液晶のツイスト角とリターデーションは、下側透明電極51と上側透明電極52の間にオン状態の電圧が印加されているときに無彩色な明表示となり、オフ状態の電圧が印加されているときに無彩色な暗表示状態となるように選ぶ。これにより、従来のカラー液晶表示装置と同様に、カラーフィルタ41と組み合わせることによってカラー表示を可能にする。

【0031】光拡散層80は、反射板30で鏡面反射された反射光に適度な拡散性を付与し、良好な明表示を実現するように設ける。この光拡散層80を省略すると、

明表示状態のときの鏡となってしまう、良好な表示を実現することができない。尚、光拡散層80には、後方散乱の少ない部材を選ぶ。

【0032】導光フィルム11の表面には、上側透明基板22の側端面から入射された照明光が照射されたときに、照射された照明光を導光フィルム11の裏面に向けて反射させるための複数のプリズム部11aを設ける。このプリズム部11aは、照明ランプ13からの照明光が入射する上側透明基板22の側端面と平行に形成した複数の溝によって構成し、照明ランプ13からの距離が遠いほど、プリズムとして機能する部分の面積が大きくなるようにしてある。仮に、総ての溝の形状を同一にすると、プリズム部11aに照射される照明光の強度が照明ランプ13に近いほど強いために、不均一な照明になってしまう。そこで、この実施形態では、前述のように、照明ランプ13からの距離に対応して溝の形状を変えることによって、均一な照明を実現するようにしている。

【0033】この実施形態における反射型液晶表示装置の作用について、図2を用いて詳細に説明する。

【0034】明るい場所で使用するときには、照明ランプ13を点灯せずに、環境光源16からの照明により表示する。室内の天井灯や屋外の太陽のような環境光源16からの環境光が光路101に沿って入射される。入射した環境光は、導光フィルム11、粘着層12、偏光板90、光拡散層80、位相板70、上側透明基板22、上側透明電極52、TN液晶60、下側透明電極51、平坦化層42、カラーフィルタ41の順に透過して反射板30に入射し、ここで反射される。

【0035】反射板30で反射した光は、光路102に沿って、逆に、カラーフィルタ41、平坦化層42、下側透明電極51、TN液晶60、上側透明電極52、上側透明基板22、位相板70、光拡散層80、偏光板90、粘着層12の順に透過して導光フィルム11の表面から出射する。使用者は、この光を表示画像として観測する。

【0036】導光フィルム11の表面におけるプリズム部11aの割合は、平坦部11bに較べて非常に小さいので、光路103、102に沿う殆どの光は平坦部11bを透過して出射するために、プリズム部11aによる屈折や反射の影響は殆ど受けない。ここで、厳密にいうと、光拡散層80を透過する際に、散乱のために光路が変わるが、この光路の変化は、コントラストを低下させないように構成したこの実施形態の作用には殆ど影響しないので、簡単のために、光路は変わらないものとして説明する。

【0037】一方、暗い場所では照明ランプ13を点灯して用いる。照明ランプ13から発した照明光は、上側透明基板22の突出端部22aの側端面から入射し、その一部は、例えば光路201に沿って、位相板70、光

10

20

30

40

50

拡散層 8 0、偏光板 9 0、粘着層 1 2、導光フィルム 1 1 の順に透過し、導光フィルム 1 1 の表面において、プリズム部 1 1 a に照射される。この光路 2 0 1 の照明光は、プリズム部 1 1 a によって反射されて光路を光路 2 0 2 に変え、粘着層 1 2、偏光板 9 0、光拡散層 8 0、位相板 7 0、上側透明基板 2 2、上側透明電極 5 2、T N 液晶 6 0、下側透明電極 5 1、平坦化層 4 2、カラーフィルタ 4 1 の順に透過して反射板 3 0 に入射し、ここで反射される。この光路 2 0 2 は、環境光の光路 1 0 1 と略平行であるので、光路 2 0 3 に沿った反射光を観測することによって、環境光源 1 6 を用いた場合、すなわち反射モードの表示と同等の表示が実現する。

【0 0 3 8】光路 2 0 1 の照明光は偏光板 9 0 を透過する際に、その一部が吸収されて直線偏光となる。この照明光が、プリズム部 1 1 a で反射されて光路を光路 2 0 2 に変え、粘着層 1 2 を透過するときに偏光状態が変化しなければ、その直線偏光は偏光板 9 0 の透過軸と平行であるために、吸収されることなくこの偏光板 9 0 を透過する。しかしながら、偏光状態が変化していると、光路 2 0 2 の照明光の一部も偏光板 9 0 によって吸収されてしまい、表示に使用する照明光の強度が減少してしまう。この実施形態においては、偏光状態を変化させないために、導光フィルム 1 1 には、光学的に等方な部材（複屈折のないポリマーフィルム）を用いた。

【0 0 3 9】また、プリズム部 1 1 a で反射された照明光は、このプリズム部 1 1 a の溝の方向に偏光するために、偏光板 9 0 の透過軸とプリズム部 1 1 a の溝の方向を平行に用いることにより、効率を最も高くすることができる。

【0 0 4 0】この実施形態では、導光フィルム 1 1 と偏光板 9 0 を該導光フィルム 1 1 および偏光板 9 0 と略等しい屈折率の粘着層 1 2 で接着しているために、従来装置のような多重反射は起こらず、従って、高いコントラストの画像表示を実現することができる。しかも、この実施形態では、照明ランプ 1 3 からの照明光の入射は、1 mm の厚さの上側透明基板 2 2 の側端面から行うようにしているので、導光フィルム 1 1 は、粘着剤 1 2 で偏光板 9 0 に貼り付けるときの作業性を考慮して 2 0 0  $\mu$  m の厚さにして柔軟性を高めているので、気泡を残留させることなく容易に均一に接着することができる。

【0 0 4 1】以上に説明したように、この実施形態によれば、照明ランプ 1 3 の点灯時も非点灯時も良好なコントラストの画像表示を実現することができるフロントライトシステムの反射型液晶表示装置を提供することができる。

【0 0 4 2】因に、この実施形態において、照明ランプ 1 3 には、通常の液晶表示装置のバックライトに用いている冷陰極管を用いた。反射フィルム 1 4 は、フィルムの表面に銀の薄膜を形成したものをを用いた。導光フィルム 1 1 は、金型で形成したプリズム形状をフィルムに転

写して作製した。

【0 0 4 3】T N 液晶 6 0 のツイスト角は 7 5 ° で、液晶材料には屈折率異方性が 0. 8 の材料を選び、厚さを 3  $\mu$  m とした。

【0 0 4 4】偏光板 9 0 の吸収軸は、T N 液晶 6 0 の上側透明基板側の配向方向と平行にした。

【0 0 4 5】位相板 7 0 は、光学軸が偏光板 9 0 の吸収軸と 4 5 ° の角度をなすように設置し、そのリターデーションは 5 5 0 n m の波長に対して、1 3 5 n m とした。

【0 0 4 6】このように、T N 液晶 6 0 と偏光板 9 0 と位相板 7 0 を選ぶことによって、無彩色の明表示および暗表示を実現することができるために、カラーフィルタ 4 1 と組み合わせることによって良好な反射型カラー表示を実現することができる。

【0 0 4 7】カラーフィルタ 4 1 は、通常のバックライト付きカラー液晶表示装置に用いられているものよりも淡色のものを用いた。具体的には、透過率が 7 0 % のカラーフィルタを用いた。平坦化膜 4 2 は、カラーフィルタ表面の凹凸を平坦にし、T N 液晶の厚さを均一にするために用いた。

【0 0 4 8】光拡散層 8 0 は、粘着剤にポリマーのビーズを分散させたものを用いた。

【0 0 4 9】下側基板 2 1 および上側透明基板 2 2 には、厚さ 1 mm のガラス板を用いた。

【0 0 5 0】反射膜 3 0 は下側基板 2 1 の表面にアルミ膜を形成して作製した。

【0 0 5 1】なお、T N 液晶 6 0 の代わりにツイスト角が 2 0 0 ° から 3 0 0 ° 程度の S T N 液晶を用いれば、精細度の高い表示が可能である。また、T N 液晶を用いても、以下に説明する第 2 の実施例のように、T F T を用いれば精細度の高い表示が可能である。

【0 0 5 2】図 4 は、本発明の第 2 の実施形態を示す縦断側面図である。下側基板 2 1 上には、画素毎に T F T 5 3 および下側拡散反射電極 5 4 を形成し、T F T 5 3 によって下側拡散反射電極 5 4 の電位を制御する。

【0 0 5 3】上側透明基板 2 2 上には、上側透明電極 5 2 を形成し、対向する下側拡散反射電極 5 4 と上側透明電極 5 2 の間のシール 6 1 に囲まれた領域にゲストホスト ( G H ) 液晶 6 2 を封入している。このゲストホスト液晶 6 2 は、微量の二色性色素を添加した液晶で、上側透明電極 5 2 と下側拡散反射電極 5 4 の間に電圧を印加したときには透明になり、印加しないときには光を吸収するように機能する。

【0 0 5 4】上側透明基板 2 2 の表面には、粘着層 1 2 によって導光フィルム 1 1 を接着して設置する。この上側透明基板 2 2 の側端面から照明光を入射するように照明ランプ 1 3 を設置し、光を効率良くこの上側透明基板 2 2 へ入射するように、この照明ランプ 1 3 を囲んで反射フィルム 1 4 を設置する。

【0055】下側拡散反射電極54は、鏡面反射ではなく、反射光に適度な拡散性を付与するように機能するので、良好な明表示を実現することができる。

【0056】この実施形態において、照明ランプ13には、通常の液晶表示装置のバックライトに用いている冷陰極管を用いた。反射フィルム14は、フィルムの表面に銀の薄膜を形成したものをを用いた。導光フィルム11は、金型に形成したプリズム形状をフィルムに転写して作製した。

【0057】GH液晶62は、ネマチック液晶に少量の二色性色素とカイラル剤を添加したものをを用いた。二色性色素には黒色のものをを用いたことにより、無彩色の明表示と暗表示を実現することができ、第1の実施形態と同様にカラーフィルタ41と組み合わせることによって良好な反射型カラー表示を実現することができる。

【0058】カラーフィルタ41は、通常のバックライト付きカラー液晶表示装置に用いているものよりも淡色のものをを用いた。具体的には透過率が70%のカラーフィルタを用いた。

【0059】下側基板21および上側透明基板22には、厚さ1mmのガラス板を用いた。

【0060】TFT53は、アモルファスシリコンを用いて下側基板21上に作製した。

【0061】下側拡散反射電極54は、凹凸形状を形成したレジスト上にアルミ膜を形成することによって作製した。TFT53の電極と下側拡散反射電極54は、前記レジストに設けたスルーホールを介して接続した。

【0062】この実施形態のように、GH液晶や拡散反射板と組み合わせた場合においても、第1の実施形態と同様の作用により、点灯時も非点灯時も良好なコントラストの画像表示を実現することができる。

【0063】なお、この実施形態ではGH液晶を用いたが、第1の実施形態と同様に、TN液晶を用いても同等の効果を得ることができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、高コントラストの画像表示が可能な照明装置を備えた反射型液晶表示装置を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す反射型液晶表示装置の縦断斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置の縦断側面図である。

【図3】フロントライトシステムを採用した反射型液晶表示装置の縦断側面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態を示す反射型液晶表示装置の縦断側面図である。

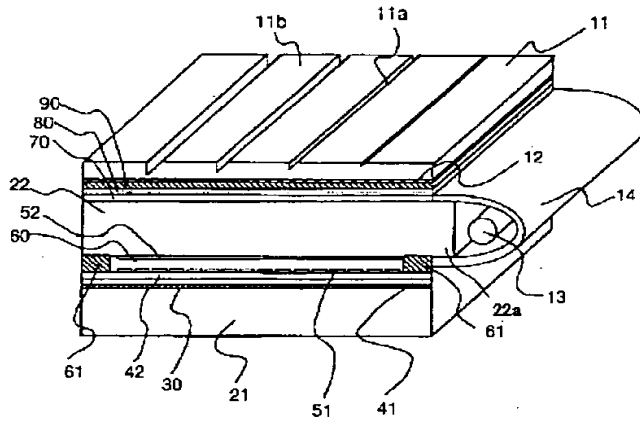
【符号の説明】

11…導光フィルム、11a…プリズム部、11b…平坦部、12…粘着層、13…ランプ、14…反射フィルム、16…環境光源、21…下側基板、22…上側透明基板、22a…突出端部、41…カラーフィルタ、42…平坦化膜、51…下側透明電極、52…上側透明電極、53…TFT、54…下側拡散反射電極、60…TN液晶、61…シール、62…GH液晶、70…位相板、80…光拡散層、90…偏光板、101…環境光の入射光路、102…環境光の反射光路、104…環境光の多重反射の光路、201…フロントライトの導光光路、202…フロントライトの入射光路、203…フロントライトの反射光路、204…フロントライトの多重反射の光路。



【図1】

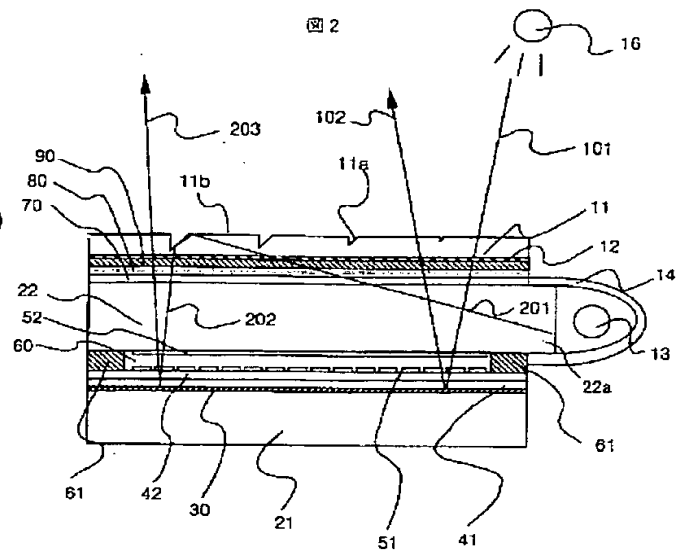
図1



- |                |               |
|----------------|---------------|
| 11 ... 導光フィルム  | 42 ... 平坦化膜   |
| 11a ... プリズム部  | 51 ... 下側透明電極 |
| 11b ... 平坦部    | 52 ... 上側透明電極 |
| 12 ... 粘着層     | 60 ... TN液晶   |
| 13 ... ランプ     | 61 ... シール    |
| 14 ... 反射フィルム  | 70 ... 位相板    |
| 16 ... 環境光源    | 80 ... 光拡散層   |
| 21 ... 下側基板    | 90 ... 偏光板    |
| 22 ... 上側透明基板  |               |
| 22a ... 突出端部   |               |
| 30 ... 反射膜     |               |
| 41 ... カラーフィルタ |               |

【図2】

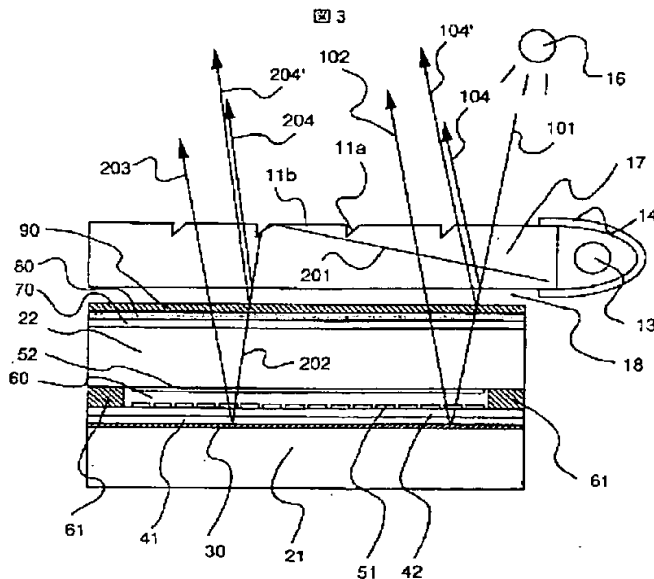
図2



- |                |               |
|----------------|---------------|
| 11 ... 導光フィルム  | 42 ... 平坦化膜   |
| 11a ... プリズム部  | 51 ... 下側透明電極 |
| 11b ... 平坦部    | 52 ... 上側透明電極 |
| 12 ... 粘着層     | 60 ... TN液晶   |
| 13 ... ランプ     | 61 ... シール    |
| 14 ... 反射フィルム  | 70 ... 位相板    |
| 16 ... 環境光源    | 80 ... 光拡散層   |
| 21 ... 下側基板    | 90 ... 偏光板    |
| 22 ... 上側透明基板  |               |
| 22a ... 突出端部   |               |
| 30 ... 反射膜     |               |
| 41 ... カラーフィルタ |               |

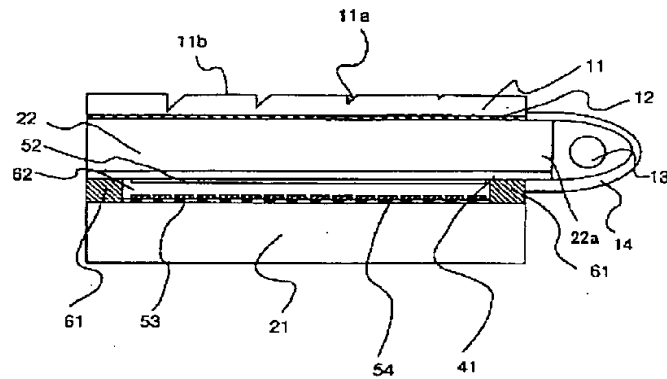
【図3】

図3



【図 4】

図 4



- |             |               |
|-------------|---------------|
| 11 … 導光フィルム | 41 … カラーフィルタ  |
| 11a … プリズム部 | 52 … 上側透明電極   |
| 11b … 平坦部   | 53 … TFT      |
| 12 … 粘着層    | 54 … 下側拡散反射電極 |
| 13 … ランプ    | 62 … GH液晶     |
| 14 … 反射フィルム | 80 … 光拡散層     |
| 16 … 環境光源   | 90 … 偏光板      |
| 21 … 下側基板   |               |
| 22 … 上側透明基板 |               |
| 22a … 突出端部  |               |

フロントページの続き

(72)発明者 舟幡 一行  
 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株  
 式会社日立製作所日立研究所内  
 (72)発明者 矢野 周治  
 大阪府茨木市下穂積一丁目 1 番 2 号 日東  
 電工株式会社内

(72)発明者 梅本 清司  
 大阪府茨木市下穂積一丁目 1 番 2 号 日東  
 電工株式会社内  
 (72)発明者 檜山 郁夫  
 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株  
 式会社日立製作所日立研究所内

F ターム(参考) 2H091 FA16Z FA21X FA42X FD06  
 LA30  
 2H092 GA19 HA05 NA01 PA08 PA11  
 PA12